

Stand: 08. August 2007

Bekanntmachung analytischer Verfahren für Probenahmen und Untersuchungen für die im Anhang der Chemikalien-Verbotsverordnung genannten Stoffe und Stoffgruppen

Bereich Chemikalien-Verbotsverordnung/Gefahrstoffverordnung

Anhang zu § 1 ChemVerbotsV	Parameter	Matrix	Probenaufarbeitung	Prüfverfahren/Methode
Abschnitt 1:				
DDT 1,1-Trichlor-2,2-bis(4-chlorphenyl)-ethan und Isomere	DDT	1. flüssig/wässrig 2. fest	Matrix 1: flüssig-flüssig Extraktion mit z.B. n-Hexan Matrix 2: ➤ Extraktion über ASE ➤ Soxhletextraktion	GC-MS / GC-ECD wässrig: DIN 38407-2 fest: Analyse gemäß DIN 38407-2
Abschnitt 2:				
Asbest	Chrysotil, Krokydolith, Amosit usw.	Textile Dichtungsschnüre, Pflanzgefäße aus Faserzement, Bremsbeläge und Flachdichtungen, Zylinderkopfdichtungen	Phasenkontrast-Lichtmikroskopie; Einbettung in Immersionsflüssigkeiten mit unterschiedlichen Brechungsindices; Infrarotspektroskopie Rasterelektronenmikroskopie	BGI 505-30 VDI 3866 Bl. 1-5 BIA-Arbeitsmappe Kennzahl 7487

Abschnitt 3:				
Formaldehyd	Formaldehyd	1. flüssig/wässrig (Reinigungsmittel) 2. fest (beschichtete und unbeschichtete Holzwerkstoffe)	Matrix 1: Extraktionsverfahren Matrix 2: Prüfverfahren für Holzwerkstoffe und Produkte aus Holzwerkstoffen Referenzverfahren: Emissionsmessung in der Prüfkammer (alle plattenförmige Holzwerkstoffe) Abgeleitetes Verfahren: Extraktionsverfahren nach der Perforator- methode (nur Roh-Span- und Roh- Faserplatten) Abgeleitetes Verfahren: Emissionsmessung mit der Gasanalyse- methode (nur Roh-Sperrholzplatten und beschichtete Platten)	Photometrie §35 LMBG K 84.00 7 HPLC (DNPH-Methode) Bundesgesundheitsblatt 34, 10 (1991), S. 488 - 489. DIN EN 717-1 DIN EN 120 DIN EN 717-2
Abschnitt 4:				
Dioxine und Furane	Stoffe Abschnitt 4 Nr. 1-3	1. flüssig/wässrig 2. fest (Textilien, Leder, Papier, Schlamm, Asche)	Matrix 1: flüssig-flüssig Extraktion mit Toluol Matrix 2: Soxhletextraktion mit Toluol nach Gefriertrocknung	GC-MS wässrig: DIN 38414-24 fest: VDI 3499; DIN EN 1948

Abschnitt 5:				
Gefährliche flüssige Stoffe und Zubereitungen	Kohlenwasserstoff-Anteil Auslaufzeit bzw. Kapillarviskosimetrie bzw. Rotationsviskosimetrie Oberflächenspannung	Lampenöle	Verdünnen in CS ₂ Verdünnen in n-Hexan	GC-MS / GC-FID DIN EN ISO 9377-2 DIN EN ISO 2431 Tensiometer
Abschnitt 6:				
Benzol	Benzol	1. flüssig (Mineralölerzeugnisse, Pinselreiniger mit aromatischen KW) 2. flüssig/fest (Reparaturlack für Kfz., Reaktionsprimer/ Haftgrundmittel)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dampfraumanalyse ➤ Verdünnung mit CS₂ ➤ Extraktion mit CS₂, ➤ Aceton/Hexan 	HS – GC, GC – FID, GC – MS DIN 38407-9 DIN 51413-9 VDI 2100
Abschnitt 7:				
Aromatische Amine	Anilinderivate	flüssig/wässrig	flüssig-flüssig Extraktion mit Toluol	GC – MS, GC - NPD DIN 38407-16
Abschnitt 8:				
Bleicarbonate und -sulfate	Blei	flüssig/fest (Farben) Künstler-Ölfarbe (Kremser-Weiß/Bleiweiß)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mikrowellenaufschluss HNO₃/H₂O₂ und/oder HCl ➤ Mikrowellenaufschluss HNO₃/H₂O₂ / (HF) VDI 2267 Bl. 14 ➤ Offener Aufschluss DIN ISO 6503 / VDI 2267 Bl. 5 	AAS (Flamme, Graphitrohr) ICP-OES, ICP-MS XRD (für feste Matrix) DIN 38406-6 EN ISO 11885 DIN 38406-29 DIN EN 13925-1,2

Abschnitt 9:				
Quecksilberverbindungen	Quecksilber	<ol style="list-style-type: none"> 1. wässrig 2. fest/flüssig (Antifoulingfarbe) 3. fest (Holz, Textilien, Leder, Kunststoffe) 	<p>Matrix 1: DIN EN 1483</p> <p>Matrix 2 und 3: Mikrowellenaufschluss mit HNO₃/H₂O₂ und/oder HCl</p>	<p>AAS mit Kaltdampftechnik DIN EN 1483</p> <p>Aufschluss analog DIN EN 13211 / Bestimmung analog DIN EN 1483</p>
Abschnitt 10:				
Arsenverbindungen	Arsen	<ol style="list-style-type: none"> 1. wässrig 2. fest/flüssig (Antifoulingfarbe) 3. fest (Holz, Textilien, Leder, Kunststoffe) 	<p>Matrix 1: DIN EN ISO 11885 / DIN 38406-29</p> <p>Matrix 2 und 3: Mikrowellenaufschluss mit HNO₃/H₂O₂ und/oder HCl</p> <p>Für RFA bei fester Matrix: Schmelze, Pressling, Folie</p>	<p>AAS mit Hydridtechnik AAS Graphitrohr ICP-OES, ICP-MS RFA DIN EN 11969 DIN EN 11885 DIN 38406 E29 VDI 2267 Bl. 14/15 DIN 51418-1/2 / Beiblatt 1</p>
Abschnitt 11:				
Zinnorganische Verbindungen	Tetrasubstituierte Organozinnverbindung	<ol style="list-style-type: none"> 1. wässrig 2. fest/flüssig 3. fest (Textilien, Leder, Kunststoffe) 	<p>Extraktion mit n-Hexan,</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alkylierung mit Pentylmagnesiumbromid ➤ Alkylierung mit Na-tetraethylborat 	<p>GC-FPD, GC-AED, GC-MS, LC-MS DIN 38407-13</p>
Abschnitt 12:				
Di-μ-oxo-butyl-stanniohydroxyboran			steht noch nicht zur Verfügung	steht noch nicht zur Verfügung

Abschnitt 13:				
Polychlorierte Biphenyle und Terphenyle	PCB PCT	1. flüssig (Wässrige Lösung, Motorenöle) 2. fest/flüssig) 3. fest (Textilien)	Matrix 1: flüssig-flüssig Extraktion mit n-Hexan Matrix 2: Soxhletextraktion mit n-Hexan	GC-MS, GC-ECD DIN 38407-3, DIN 38407-2 EN ISO 6468 DIN EN 12766-1 DIN EN 12766-2 (Methode B) DIN EN 12766-3 DIN 38414-20 DIN ISO 10382 BGBI. I, S. 1482 vom 18. Juli 1989 VDLUFA VII, PCB 3.3.2
Abschnitt 14:				
Vinylchlorid	Vinylchlorid	1. wässrig 2. gasförmig 3. fest	Matrix 1: Dampfraumanalyse Matrix 2: Direkte Gasphasenanalyse Matrix 3: Extraktion mit CS ₂	(HS)/GC – ECD, (HS)/GC – MS, (HS)/GC – FID DIN 38413-2 VDI-Richtlinie 2100 (Messen gasförmiger Verbindungen in der Außenluft; Messen von Innenraumluftverunreinigungen - GC Bestimmung organischer Verbindungen - Aktive Probenahme durch Anreicherung auf Aktivkohle; Lösemittelextraktion)
Abschnitt 15:				
Pentachlorphenol	Pentachlorphenol, (Tetrachlorphenole, Trichlorphenole)	1. flüssig (wässrige Lösung) 2. fest (Textilien, Leder, Holz)	Matrix 1: flüssig-flüssig Extraktion Matrix 2: ➤ Probe mit verd. H ₂ SO ₄ versetzen. Extraktion mit Toluol.Toluol-Extr. trocknen. Umsetzen der Phenole mit Dimethylphenyl-Ammonium-Hydroxid zu Anisolen. ➤ Wasserdampfdestillation, Extraktion, Derivatisierung ➤ Soxhletextraktion mit n-Hexan	GC-MS, GC-ECD DIN EN 12673 E DIN ISO 14154 VDI 4300 Bl. 4 prCEN/TS 14494 DIN EN ISO 15320 §35 LMBG B 82.02-8

Abschnitt 16:				
Aliphatische Chlorkohlen- wasserstoffe	1,1-Dichlorethylen Tetrachlorkohlenstoff 1,1,2,2-Tetrachlorethan 1, 1,1,2-Tetrachlorethan 1,1,2-Trichlorethan Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Pentachlorethan	1. flüssig (Lampenöle, Entfetter, Kaltreiniger) 2. fest/flüssig	Matrix 1: ➤ Verdünnen mit Toluol ➤ Verdünnen mit Hexan ➤ Dampfraumanalyse Matrix 2: ➤ Extraktion mit Toluol, Hexan o.ä. Dampfraumanalyse	(HS)GC-ECD, (HS)GC-MS DIN EN ISO 10301 DIN EN ISO 15680 E DIN EN ISO 16017-2 E
Abschnitt 17:				
Teeröle	Benzo(a)pyren	1. flüssig (Holzschutzmittel) 2. fest (Holz, Teerkleber)	Matrix 1: Flüssig/flüssig – Extraktion mit Aceton/Hexan, Aceton/Toluol o.ä. Matrix 2: Heißextraktion mit Toluol, Hexan o.ä.	HPLC-FLD, GC-MS DIN 38407-8 DIN 38407- F18 DIN ISO 11338-2 E
Abschnitt 18:				
Cadmium	Cadmium	1. flüssig/fest 2. fest (Kunststoffe, minerali- sche, gelbe/rote Erdfar- ben, Schmuckemilpulver (gelb – rot), Textilien)	➤ Aufschluss mit Schwefelsäure ➤ Mikrowellenaufschluss HNO ₃ /H ₂ O ₂ Aufschluss mit H ₂ SO ₄ /HNO ₃ / H ₂ O ₂ bzw. H ₂ SO ₄ /H ₂ O ₂ Für RFA bei fester Matrix: Schmelze, Pressling, Folie	AAS-Flamme, AAS-Graphitrohr, ICP- OES, ICP-MS RFA VDI 2267 Bl. 14/15 EN ISO 11885 DIN 38406-29 EDIN ISO 11047 Entwurf DIN V EN V 1122 DIN 51418-1/2 / Beiblatt 1

Abschnitt 19: (weggefallen)				
Abschnitt 20:				
Krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Stoffe	Blei, Chrom (VI)	<ol style="list-style-type: none"> 1. flüssig/fest (Korrosionsschutzfarben, Reaktionsprimer/ Haftgrundmittel) 2. fest (Schmuckemailpulver (gelb – rot)) 	<p>Mikrowellenaufschluss HNO₃/H₂O₂</p> <p>Falls Cr vorhanden: Pigment isolieren in Anlehnung an DIN ISO 6713, Extraktion des Cr-VI in Anlehnung an BGI 505-5; Pb wie bei Abschnitt Nr. 8</p> <p>Für RFA bei fester Matrix: Schmelze, Pressling, Folie</p>	<p>AAS-Flamme, AAS-Graphitrohr, ICP-OES, ICP-MS, Photometrie (Cr(VI))</p> <p>RFA</p> <p>Analog Abschnitt 8 für Pb</p> <p>Analog DIN ISO 6713</p> <p>Analog BGI 505-5</p> <p>DIN 19737 (Cr)</p> <p>DIN 51418-1/2 / Beiblatt 1</p>
Krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Stoffe	Ethylglykol Ethylglykolacetat Methylglykol Methylglykolacetat	flüssig/fest (wasserverdünnbare Lacke und Farben, Goldbronze, Stempelfarben)	Extraktion in CS ₂ oder CS ₂ /Methanol	GC-MS
Abschnitt 21:				
Entzündliche, leichtentzündliche und hochentzündliche Stoffe		in Aerosolpackungen		<p>DIN 51755</p> <p>DIN 51755-2</p> <p>Flammpunktbestimmung</p> <p>Entzündbarkeit an einer Flamme (Bunsenbrenner)</p> <p>Qualitative Analyse der Treibgase und flammenhemmender Zusätze</p>

Abschnitt 22:				
Hexachlorethan	Hexachlorethan	gasförmig / flüssig	flüssig gasförmig	(HS)GC – ECD EN ISO 10301 GC MS VDI 2100 Bl. 2,3
Abschnitt 23:				
Biopersistente Fasern	lungengängige Fasern	Dämmstoffe, Isolierungen	Phasenkontrast-Lichtmikroskopie; Einbettung in Immersionsflüssigkeiten mit unterschiedlichen Brechungsindices; Infrarotspektroskopie Rasterelektronenmikroskopie	BGI 505-30 VDI 3866 Bl. 1-5 BIA-Arbeitsmappe Kennzahl 7487
Abschnitt 24:				
Kurzkettige Chlorparaffine	Alkane, (C ₁₀ -C ₁₃), Chlor	Textilien, Leder	Extraktion mit Hexan	GC – ECD, GC - MS
Abschnitt 25:				
Flammschutzmittel	Pentabromdiphenylether Octabromdiphenylether	Kunststoffzeugnisse	Extraktion mit Toluol	GC – MS Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, 35, 3 (2005), S. 245-251 UBA-Texte 23/2005, S. 111-118
Abschnitt 26:				
Azofarbstoffe	Navy-Blue 018112	fest/flüssig	Lösen in Acetonitril und Tetrabutylammoniumperchlorat [Quelle: Herstellerangaben]	HPLC/Vis-Spektroskopie HPLC – DAD (Absicherung mittels LC-MS)

Abschnitt 27:				
Alkylphenole	Nonylphenol Nonylphenoethoxylate	1. flüssig (Reinigungsmittel) 2. fest (Harze, Mineralölprodukte)	➤ direkt oder Ethanolextrakt ➤ Flüssig - flüssig Extraktion in Toluol Lösen in Dichlormethan	HPLC - DAD, HPLC - FLD GC - MS
Abschnitt 28:				
Chromathaltiger Zement	wasserlösliche Cr VI Verbindungen	Zement, zementhaltige Zubereitungen	Extraktion mit Wasser Oxidation mit 1,5 Diphenylcarbazon	Photometrie BGIA Arbeitsmappe (36. Lfg. IV/06) Fundstelle. 6666 „Cr(VI) in Materialproben“, Messverfahren Nr. 2
Abschnitt 29:				
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	polyzyklische aromatische Verbindungen im DMSO-Extrakt	1. flüssig (Weichmacheröl) 2. fest (Gummimasse)	1. Extraktion mit DMSO 2. Extraktion mit Azeton	1. Brechungsindex-Methode ; Norm IP346 des Institute of Petroleum von 1998); regelmäßige Überprüfung mit GC-MS 2. NMR ; ISO-Norm 21461
Abschnitt 30:				
Toluol	Toluol in Sprühfarben und Klebstoffen	1. flüssig (Sprühfarben, Flüssigkleber) 2. fest (Klebstoffe)	gemäß der gewählten Methode	GC-MS, GC-ECD – DIN 55683 (Ausgabe 1994-11) Lösemittel für Lacke und ähnliche Beschichtungsstoffe – Bestimmung der Lösemittel in ausschließlich organische Lösemittel enthaltenen Beschichtungsstoffen – Gaschromatographisches Verfahren – Normentwurf: OENORM S 2124 (Ausgabe 2006-02-01) – Bestimmung von BTEX/LHKW in Feststoffproben nach Lösungsmittlextraktion – DIN 38407 T9 (Ausgabe 5/1991) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und

				Schlammuntersuchung;(headspace – analysis – Austreiben aus Probenmatrix – Verteilung zw. Matrix und Gasphase)
Abschnitt 31:				
1,2,4-Trichlorbenzol	1,2,4-Trichlorbenzol	flüssig	gemäß der gewählten Methode	- DIN 38407 –F2 (Ausg. Feb. 1993); - DIN EN ISO 6468 (F1) (02/1997)